



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 19 505 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 B 37/04

②① Aktenzeichen: 101 19 505.2
②② Anmeldetag: 20. 4. 2001
④③ Offenlegungstag: 24. 10. 2002

DE 101 19 505 A 1

⑦① Anmelder:
Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG, 61381
Friedrichsdorf, DE

⑦④ Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München

⑦② Erfinder:
Babej, Jiri, 35423 Lich, DE; Hoessrich, Wolfgang,
61476 Kronberg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 26 56 232 A1
US 61 22 816
US 55 64 873

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Funktionselement zur Anbringung an ein Blechteil, aus diesen hergestelltes Zusammenbauteil sowie Verfahren zur Anbringung des Funktionselements an ein Bauteil
- ⑤⑦ Ein Funktionselement zur Anbringung an ein Blechteil, wie bspw. ein Mutterelement oder ein Bolzenelement mit einem Körperteil bzw. Kopfteil, das einen Ringflansch aufweist, der in einen zylindrischen Nietabschnitt übergeht, zeichnet sich dadurch aus, daß der Übergang vom Ringflansch in den Nietabschnitt durch eine zumindest im wesentlichen konusförmige Fläche gebildet ist, die eine Anlagefläche für einen entsprechenden konusförmigen Bereich eines Blechteils bildet, der bei Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil zwischen der dem Nietabschnitt zugewandten Seite des Ringflansches und einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst eingeklemmt ist. Außerdem wird ein Zusammenbauteil und ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselements beschrieben.

DE 101 19 505 A 1

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Funktionselement zur Anbringung an ein Blechteil, wie beispielsweise Mutterelement oder Bolzenelement mit einem Körperteil bzw. Kopfteil, das einen Ringflansch aufweist sowie ein aus dem Funktionselement und einem Blechteil hergestelltes Zusammenbauteil und ein Verfahren zur Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil.

[0002] Ein Funktionselement der eingangs genannten Art wird von der Firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG, Friedrichsdorf, Deutschland unter der Bezeichnung EMF in der Form eines Mutterelements angeboten. Mit diesem Element kann ein Bauteil auf der dem Ringflansch abgewandten Seite des Blechteils an diesem angebracht werden, und zwar mittels eines Schraubbolzens, der in das Gewinde des Mutterelements eingreift und das Bauteil und das Blechteil gegeneinander verspannt. Das Element wird an ein Blechteil mittels des Verfahrens angebracht, das in der EP-A-0 713 982 im Zusammenhang mit deren Fig. 16 und 17 beschrieben ist, wobei dieses Verfahren für sich in der entsprechenden europäischen Teilanmeldung EP-A-0 922 866 beansprucht ist. Ein Funktionselement der eingangs genannten Art in Form eines Bolzenelements ist ebenfalls bekannt, und zwar in Form des sogenannten SBF Bolzenelements der Firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG, das unter anderem im deutschen Patent 34 47 006 zusammen mit dem dazugehörigen Anbringungsverfahren beschrieben ist. Sowohl das EMF Element als auch das SBF Element haben sich in der Praxis bewährt. Bei dem EMF Element wird das Blechteil nur unwesentlich verformt und bleibt im Bereich der Anbringung des Funktionselements zumindest im wesentlichen in der gleichen Ebene wie das unliegende Blechmaterial.

[0003] Bei dem SBF Bolzen dagegen wird eine gerundete Vertiefung im Blechteil erzeugt und dies führt zu einer relativ steifen Anbindung des Bolzenelementes am Blechteil.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Funktionselement vorzusehen, das eine besonders steife Anbindung am Blechteil sicherstellt, so daß nicht nur Zug- und Kompressionskräfte über das Element am Blechteil übertragen werden können, sondern auch Quer- und Scherkräfte, wobei die Anbindung auch bei wechselnder Beanspruchung eine lange Lebensdauer aufweisen soll und nicht zu der Ausbildung von Ermüdungsrissen neigt. Weiterhin will die Erfindung ein Zusammenbauteil bestehend aus dem Funktionselement und einem Blechteil schaffen, das entsprechende Eigenschaften aufweist und ein Verfahren zur Anbringung des Funktionselements zur Verfügung stellen, das eine qualitativ hochwertige Anbringung des Funktionselements am Blechteil sicherstellt, ohne besonders aufwendig in der Realisierung zu sein.

[0005] In dieser Anmeldung hat die Bezeichnung "Funktionselement" seine normale Bedeutung, die Beispiele für solche Funktionselemente sind Befestigungselemente wie Mutterelemente oder Bolzenelemente, die die Anbringung eines weiteren Bauteils an einem Blechteil ermöglichen. Die Bezeichnung umfaßt aber auch alle Arten von Hohl-elementen, die beispielsweise zur Aufnahme von eingesteckten Teilen oder als drehbare Lagerung für eine Welle dienen, wie auch alle Elemente, die mit einem Schaftteil versehen sind, beispielsweise zur Aufnahme von einem Klip oder zur drehbaren Lagerung eines hohlen Teiles.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Funktionselement der eingangs genannten Art vorgesehen, daß sich dadurch auszeichnet, daß der Übergang vom Ringflansch in den Nietabschnitt durch eine zumindest im wesentlichen konusförmige Fläche gebildet ist, die eine An-

lagefläche für einen entsprechenden konusförmigen Bereich eines Blechteils bildet, der bei Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil zwischen der dem Nietabschnitt zugewandten Seite des Ringflansches und einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst eingeklemmt ist.

[0007] Ein entsprechendes Zusammenbauteil zeichnet sich dadurch aus, daß der Übergang vom Ringflansch in den Nietabschnitt durch eine zumindest im wesentlichen konusförmige Fläche gebildet ist, die eine Anlagefläche für das Blechteil bildet, daß das Blechteil einen konusförmigen Bereich aufweist, der an der konusförmigen Anlagefläche des Funktionselements anliegt, wobei der konusförmige Bereich des Blechteils zwischen der dem Nietabschnitt zugewandten Seite des Ringflansches und einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst eingeklemmt ist.

[0008] Diese Ausführung des Funktionselements bzw. des mit dem Funktionselement gebildeten Zusammenbauteils führt daher zu einer Ausbildung wonach der konusförmige Bereich des Blechteils zwischen der dem Nietabschnitt zugewandten Seite des Ringflansches und einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst geklemmt ist. Diese Konstruktion schafft eine besonders steife und feste Anbringung des Funktionselements am Blechteil und löst somit die oben angegebene Aufgabenstellung.

[0009] Besonders günstig ist es, wenn der konusförmige Bereich des Blechteils außerdem an der konusförmigen Anlagefläche des Funktionselements anliegt, da diese Anlage und die klemmende Aufnahme des konusförmigen Bereiches des Blechteils zwischen dem Ringflansch und dem Ringwulst dazu führt, daß das Element das Blechteil sozusagen vollflächig abstützt, so daß relative Bewegungen zwischen dem Blechteil und dem Element weitestgehend ausgeschlossen sind. Auch dies erhöht die Steifigkeit der Verbindung und hilft die Ausbildung von Ermüdungsrissen zu vermeiden.

[0010] Besonders günstig ist es, wenn Verdrehungsmerkmale im Bereich der konusförmigen Fläche vorgesehen sind, da das Blechmaterial im Eingriff mit diesen Verdrehungsmerkmalen gebracht werden kann, wodurch die Verdrehung erreicht ist, ohne die Steifigkeit der Verbindung herabzusetzen. Außerdem sind im Bereich der Verdrehungsmerkmale keine Ermüdungsrisse des Blechteils zu befürchten, da das Blechmaterial, das klemmend zwischen der Auflagefläche des Funktionselements und dem Ringwulst aufgenommen ist, unter einem kompressiven Druck steht und daher gegen Ermüdungsrisse besonders geschützt ist. Auch bei wechselnden Belastungen reicht die kompressive Spannung im Blechteil aus, um die Ausbildung von Ermüdungsrissen zu unterbinden. Die Verdrehungsmerkmale können beispielsweise mit Vorteil die Form von Nasen und/oder Vertiefungen aufweisen.

[0011] Die axiale Länge der konusförmigen Fläche soll vorzugsweise mindestens in etwa der Blechdicke entsprechen. Eine Abmessung dieser Art stellt sicher, daß der konusförmige Bereich ausreichend lang ist, um die erwünschte Steifigkeit zu erzielen.

[0012] Der eingeschlossene Konuswinkel der konusförmigen Fläche liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 80° und 120° und beträgt insbesondere 90°.

[0013] Besonders günstig ist es, wenn die konusförmige Fläche über einen zylindrischen Halsteil in den Nietabschnitt übergeht. Dieser Halsteil wird bei der Umformung des Materials des Funktionselements im Bereich des Nietabschnittes im wesentlichen nicht verformt und bildet einen Teil der klemmenden Aufnahme für das Blechmaterial im Bereich des Randes des in diesem vorgesehenen Loches. Der Halsteil kann mit Vorteil eine axiale Länge aufweisen, welche in etwa der Blechdicke entspricht und vorzugsweise

etwas größer als diese ist.

[0014] Die axiale Dicke des Ringflansches kann kleiner ausgeführt werden als die Dicke des Blechteils, an dem das Element zu befestigen ist. Dies ist z. B. bei relativ dicken Blechteilen günstig, da der Ringflansch bei Anbringung an das Blechteil so in das Blechmaterial gedrückt werden kann, daß die dem Blechteil abgewandte Seite des Ringflansches mit der Ebene des Blechteils bündig ist oder leicht gegenüber dieser zurückversetzt ist.

[0015] Die Möglichkeit besteht aber auch, die axiale Dicke des Ringflansches deutlich größer als die Dicke des Blechteils zu machen, an dem das Element zu befestigen ist. In diesem Falle steht die dem Blechteil abgewandte Seite des Ringflansches deutlich vor der entsprechenden Seite des Blechteils vor und kann beispielsweise zur Realisierung einer Abstandsfunktion ausgenutzt werden. In beiden Fällen kann der Ringflansch mit einem relativ großen Durchmesser ausgestattet werden, so daß insgesamt eine große Auflagefläche zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil gegeben ist, wodurch eine günstige Flächenpressung erreicht und die Übertragung von Kräften über das Funktionselement in das Blechteil begünstigt werden kann. Besonders bevorzugte Ausführungsformen des Funktionselements sowie des Zusammenbauteils sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0016] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens zur Anbringung des Funktionselements an ein Zusammenbauteil ist dem Anspruch 38 zu entnehmen, wobei weitere Varianten des Verfahrens in den weiteren Ansprüchen 39 und 40 zu finden sind. Alternativ hierzu kann die Anbringung mit einem Verfahren erfolgen, das an sich im wesentlichen aus dem deutschen Patent 3447006 bekannt ist, wobei die Form der Matrice der besonderen Form des Blechteils bzw. Funktionselements anzupassen ist.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend näher erläutert, anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf der Zeichnungen, welche zeigen:

[0018] Fig. 1 ein teilweise in axialer Richtung geschnittenes Funktionselement in Form eines Mutterelements,

[0019] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Blechteils, das zur Aufnahme des Funktionselements der Fig. 1 vorbereitet ist,

[0020] Fig. 3 ein Zusammenbauteil, das aus dem Funktionselement der Fig. 1 und dem Blechteil der Fig. 2 gebildet ist,

[0021] Fig. 4 eine Seitenansicht eines teilweise in Längsrichtung geschnittenen Funktionselements in Form eines Bolzenelements,

[0022] Fig. 5 eine Stirnansicht des Bolzenelements der Fig. 4 entsprechend der Pfeilrichtung V der Fig. 4,

[0023] Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des Bolzenelements der Fig. 4 und 5 und

[0024] Fig. 7 eine teilweise geschnittene Darstellung eines Zusammenbauteils, das aus dem Bolzenelement der Fig. 4 bis 6 und einem Blechteil entsprechend der Fig. 2 gebildet ist.

[0025] Die Fig. 1 zeigt ein Funktionselement 10 mit einem einstückigem Körperteil 12, das einen Ringflansch 14 aufweist, der über eine konusförmige Fläche 16 und einen Halsteil 18 in einen Nietabschnitt 20 übergeht. Die Grenze zwischen dem Halsteil 18 und dem Nietabschnitt 20 liegt bei 22. Der Körper 16 des Funktionselements 10 weist außerdem eine konzentrisch zur Längsachse 24 angeordnete Bohrung 26 mit einem Gewindezylinder 28 auf. Am unteren Ende des Nietabschnitts 20 in Fig. 1 geht dieser in eine zylindrische Fortsetzung 30 über, die als zum Nietabschnitt 20 gehörig gedacht werden kann. Die Bohrung 28 des Mutterelements 10 weist im Bereich der zylindrischen Fortset-

zung 30 einen Bereich 42 auf mit einem Durchmesser, der geringfügig größer ist als der Grunddurchmesser des Gewindezylinders 28.

[0026] Die konusförmige Fläche 16 erstreckt sich konkret zwischen einer zur Auflagefläche des Funktionselements gehörenden ringförmigen Unterseite 34 des Ringflansches 14 bis zu der Grenze 36 zum Halsteil 18 und weist einen Konuswinkel α von in diesem Beispiel 90° auf. Gleichmäßig verteilt um die konusförmige Fläche herum befinden sich Verdrehungsmerkmale 38, die hier die Form von Nasen aufweisen, die sich jeweils in axiale Ebenen des Elementes erstrecken. Es sind hier acht solche Verdrehungsnasen 38 vorgesehen, es könnten aber auch mehr oder weniger sein. Die Verdrehungsnasen könnten auch die Form von Vertiefungen haben.

[0027] Die Fig. 2 zeigt ein Blechteil 40, das zur Aufnahme des Funktionselements 10 der Fig. 1 vorbereitet ist. Konkret weist das Blechteil 40 eine konusförmige Vertiefung 42 mit einem Loch 44 im Bodenbereich der konusförmigen Vertiefung auf. Der Konuswinkel des konusförmigen Bereiches 42 des Blechteils 40 entspricht dem Konuswinkel α der konusförmigen Fläche 16 des Funktionselements 10. Das Loch 44 weist einen Durchmesser auf, der dem Durchmesser des Halsteils 18 des Funktionselements 10 der Fig. 1 entspricht, wobei das Loch 44 auch einen etwas größeren Durchmesser aufweisen kann, beispielsweise im Bereich von 0,2 mm größer, um eine leichte Einführung des Funktionselements in das Loch zu ermöglichen. Es wäre auch denkbar, das Loch 44 geringfügig kleiner zu machen als den Durchmesser des Halsteils 18, wodurch durch Einführung des Halsteils 18 durch das Loch 44 dieses leicht aufgeweitet wird. Die konusförmige Form der Vertiefung 42 erleichtert auf jeden Fall die Ausrichtung des Funktionselements 10 mit dem Blechteil bei Einführung des Funktionselements. Die Achse 46 des Loches 44 flüchtet dabei mit der Längsachse 24 des Funktionselements 10.

[0028] Die Blechvorbereitung erfolgt üblicherweise in einer Stanzpresse oder in einer Station eines Folgeverbundwerkzeuges. In einer weiteren Presse (oder in der gleichen Presse) bzw. in einer weiteren Station eines Folgeverbundwerkzeuges wird das Funktionselement 10 dann unter Anwendung eines Setzkopfes in das Blechteil 40 eingebracht und an diesem angebracht, wobei das sich ergebende Zusammenbauteil in Fig. 3 dargestellt ist und nachfolgend näher erläutert wird. Es soll kurz zum Ausdruck gebracht werden, daß die Anbringung von Funktionselementen an Blechteilen in Pressen und in Folgeverbundwerkzeugen oder unter Anwendung von Robotern oder besonderen Gestelleinrichtungen an sich gut bekannt ist und hier nicht im Detail erläutert wird.

[0029] Die Zusammenbausituation gemäß Fig. 3 läßt erkennen, daß ein Ringwulst 50 aus dem Nietabschnitt 20 des Funktionselements durch Verschiebung von Material des Nietabschnitts in Richtung auf den Ringflansch 14 zu gebildet ist. Dieser Ringwulst 50 bildet zusammen mit dem Halsteil 18, der bei der Verschiebung des Materials des Nietabschnitts zur Bildung des Ringwulstes 50 nur leicht verformt wird, eine klemmende Aufnahme für den Randbereich 48 des Loches 44 des Blechteils 40 und führt im übrigen dazu, daß das Blechmaterial im konusförmigen Bereich 42 unter einem kompressiven Druck im Bereich zwischen der ringförmigen Auflagefläche 34 des Funktionselements und der durch den Ringwulst 50 und dem Halsteil 18 gebildeten klemmenden Aufnahme für den Randbereich 48 des Loches des Blechteils. Obwohl hier nicht gezeigt, erfolgt hier die Verschiebung des Materials des Nietabschnitts in Richtung auf den Ringflansch 14 zu in einer Matrice, die eine konusförmige Vertiefung aufweist, die in Anlage gegen die Au-

Benseite des konusförmigen Bereiches 42 des Blechteils gelangt, so daß das Blechmaterial gleichzeitig radial nach innen gedrückt wird, wodurch es zu einem formschlüssigen Ringriff zwischen dem Blechmaterial im konusförmigen Bereich 42 und den Verdrehungsmerkmalen 38 kommt.

[0030] Bei der Verschiebung des Materials aus dem Bereich des Nietabschnitts auf den Ringflansch zu, wird von oben in Pfeilrichtung 47 auf die Stirnseite 39 des Funktionselements 10 gedrückt. Da relativ viel Material im Körperteil 12 des Funktionselements zwischen der Stirnseite 39 und dem Nietabschnitt vorhanden ist, wird dieser Bereich des Funktionselements nicht verformt, so daß eine Verformung des Gewindezylinders 28 nicht zu befürchten ist. Auch die zylindrische Fortsetzung 30 des Nietabschnitts wird bei der Anbringung des Funktionselements nicht verformt, sondern lediglich in eine Bohrung der (nicht gezeigten) Matrice geführt.

[0031] Das Zusammenbauteil gemäß Fig. 3 hat unter anderem den Vorteil, daß ein weiteres Bauteil auf der einen oder anderen Seite angebracht werden kann. Beispielsweise kann ein Bauteil auf der Stirnseite 39 befestigt werden, in diesem Fall mittels eines Bolzens, der von oben kommend in Fig. 3 in den Gewindezylinder 28 eingeschraubt wird. Durch die konusförmige Ausbildung des Bereiches 42 des Blechteils und die Ausbildung des Ringwulstes 50 ist die Anbringung des Funktionselements am Blechteil so fest bzw. steif, daß die Anbringung eines Bauteils an diese Stirnseite 39 ohne weiteres zulässig ist. Dabei kann die Höhe des Ringflansches 14, d. h. die axiale Dicke des Ringflansches 14 gewählt werden, um eine Abstandsfunktion zwischen dem weiteren Bauteil und dem Blechteil 40 zu gewährleisten.

[0032] Es besteht aber auch die Möglichkeit ein Bauteil auf der unteren Seite des Blechteils 40 in Fig. 3 anzubringen. In diesem Falle wäre der Bolzen von unten in den Gewindezylinder 28 einzuführen. Das Bauteil könnte sich auf der Unterseite des Blechteils gegenüber dem Ringflansch 14 abstützen oder an der Unterseite des Ringwulstes 50 oder bei geeigneter Dimensionierung der zylindrischen Fortsetzung 30 an der freien Stirnseite dieser Fortsetzung. Auch könnte die zylindrische Fortsetzung 30 als Lagefläche für ein drehbares Teil dienen, das ebenfalls mit einem Bolzen gesichert wird, der von unten kommend in den Gewindezylinder 28 eingeführt wird.

[0033] Die Fig. 4 bis 7 zeigen ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemäßen Funktionselements hier in Form eines Bolzenelements.

[0034] Für die nachfolgende Beschreibung werden für Teile, die die gleiche Form oder Funktion aufweisen wie bei dem Mutterelement gemäß Fig. 1 bis 3 die gleichen Bezugszeichen verwendet, jedoch mit der Grundzahl 100 erhöht. Es kann davon ausgegangen werden, daß die bisherige Beschreibung auch für die entsprechend gekennzeichneten Teile der Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis 7 gilt, es sei denn, etwas Gegenteiliges wird gesagt.

[0035] Das Bolzenelement 110 weist einen Kopfteil 112 auf, der zumindest im wesentlichen dem Körperteil 12 des Mutterelementes der Fig. 1 entspricht und das Bolzenelement hat außerdem einen Schaftteil 113, der sich von der Oberseite 139 des Ringflansches 114 weg erstreckt. Der Schaftteil 113 trägt einen Gewindezylinder 128.

[0036] Der Ringflansch 114 geht in diesem Beispiel über eine ringförmige Auflagefläche 134 in eine konusförmige Anlagefläche 116 über, die unmittelbar in einen Nietabschnitt 120 übergeht, der hier mit Stanz- und Nietmerkmalen an seinem unteren Ende 121 ausgestattet ist, die im Prinzip den Stanz- und Nietmerkmale bei einem herkömmlichen

SBF Bolzen identisch sind. D. h., man kann sich das Bolzenelement gemäß Fig. 4 bis 7 so vorstellen, daß jetzt kein Halsteil vorgesehen ist, was grundsätzlich auch bei der Ausbildung des Funktionselements gemäß Fig. 1 bis 3 möglich ist.

[0037] Andererseits wird der obere Bereich 118 des Stanz- und Nietabschnitts 120 hier zumindest im wesentlichen nicht verformt, wie aus Fig. 7 hervorgeht, so daß dieser Bereich ggf. als Halsteil bezeichnet werden könnte. Ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 sind hier Verdrehungsmerkmale 138 vorgesehen, die hier die Form von Nasen aufweisen, wobei sich, im Unterschied zu der Ausbildung des Mutterelementes gemäß Fig. 1 bis 3, die Nasen 138 über die gesamte axiale Länge der konusförmigen Fläche 116 erstrecken und in der Unterseite 134 des Ringflansches 114 sowie im Halsbereich 118 auslaufen. Eine entsprechende Ausbildung der Verdrehungsnasen 38 bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 wäre auch möglich. Auch wäre es möglich, die Verdrehungsnasen 138 gemäß Fig. 4 bis 7 mit Verdrehungsvertiefungen zu ersetzen, die dann entsprechend auszulegen wären wie bei dem Ausführungsbeispiel wie bei Fig. 1 bis 3. Man merkt in diesem Beispiel, daß die axiale Dicke des Ringflansches 114 hier deutlich geringer ausgebildet ist als bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 und daß nach Anbringung des Bolzenelements am Blechteil 140 gemäß Fig. 7 die obere Stirnseite 139 des Kopfteils 112 des Bolzenelements leicht zurückversetzt gegenüber der Ebene der Oberseite des Blechteils 140 in der Darstellung gemäß Fig. 7 zu liegen kommt. Man merkt auch aus der Fig. 7, daß die axiale Dicke des Ringflansches 114 deutlich kleiner ist als die Dicke des Blechteils 140. Dies ist aber keinesfalls zwingend erforderlich, sondern der Ringflansch 114 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 kann dicker ausgeführt werden als die Dicke des Blechteils 140 und das Bolzenelement kann so am Blechteil 140 angebracht werden, daß die Ringfläche 134 in etwa in der Ebene der Oberseite des Blechteils 140 zu liegen kommt, so daß die Stirnseite 139 des Kopfteils 112 deutlich oberhalb des Blechteils 140 angeordnet ist und auch hier eine Abstandsfunktion realisiert. Auch bestünde die Möglichkeit, den Ringflansch 14 der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 so zu realisieren, wie in Fig. 7 gezeigt.

[0038] Der Ringwulst 150 gemäß Fig. 7 ist auch anders ausgeführt als der Ringwulst 50 des Funktionselements gemäß Fig. 1 bis 3. Da das Bolzenelement der Fig. 4 bis 7 selbstständig in das Blechteil eingebracht wird, unter Anwendung des Verfahrens gemäß dem deutschen Patent 34 47 006, wird der Nietabschnitt 120 nach dem Durchstanzen des Blechteils 140 mittels einer entsprechenden Umformfläche der verwendeten Matrice so umgebördelt, daß er die gerundete Form 150 annimmt, die in Fig. 7 gezeigt ist. Dabei wird auch das Blechteil so verformt, wie ebenfalls aus Fig. 7 ersichtlich ist. Beim Durchstanzen des Blechteils entsteht ein Stanzbutzen 160, der, wie im oben genannten deutschen Patent beschrieben, innerhalb der zylindrischen Ausnehmung 132 im Nietabschnitt 120 festgeklemmt wird, wodurch einerseits die Problematik der Entfernung des Stanzbutzens 160 entfällt und andererseits eine erhöhte Steifigkeit im Bereich des Kopfteils 112 erreicht wird. Trotz dieser unterschiedlichen Ausbildung des Ringwulstes 150 wird auch hier das Blechmaterial 148 aus dem Randbereich, der durchstanzten Öffnung klemmend im umgebördelten Nietabschnitt 120 aufgenommen und es entsteht auch hier eine kompressive Spannung im konusförmigen Bereich 142 zwischen der Auflagefläche 134 des Ringflansches 114 und der vom Nietabschnitt 120 gegebenenfalls gemeinsam mit dem "Halsteil" 118 gebildeten klemmenden Aufnahme für den

Randbereich 148 des Stanzloches.

[0039] Obwohl die Ausbildung des Nietabschnitts 120 des Bolzenelementes gemäß Fig. 1 bis 7 entsprechend dem Nietabschnitt eines herkömmlichen SBF Bolzens ausgeführt wurde, ist dies nicht zwingend erforderlich. Man könnte z. B. die Ausbildung dieses Bereiches entsprechend der Ausbildung des Nietabschnitts 20 des Funktionselementes gemäß Fig. 1 bis 3 ausbilden und das Bolzenelement gemäß Fig. 1 bis 4 mit dem gleichen Verfahren am Blechteil 40 anbringen, das im Zusammenhang mit Fig. 1 bis 3 beschrieben wurde. Ebenfalls bestünde die Möglichkeit, das Funktionselement gemäß Fig. 1 bis 3 mit einem zylindrischen Nietabschnitt entsprechend dem Nietabschnitt 120 des Bolzenelementes gemäß Fig. 1 bis 4 zu versehen und das Mutterelement entweder selbststanzend oder unter Anwendung eines an sich bekannten vorlaufenden Lochstempels in das Blechteil anzubringen.

[0040] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 7 wird auch hier eine Situation erreicht, wo das Blechmaterial im konusförmigen Bereich 142 unter Kompressionsspannung gesetzt wird, so daß einerseits die Ausbildung von Ermüdungsrissen nicht zu befürchten ist, andererseits eine sehr steife hochwertige Anbindung des Funktionselements am Blechteil sichergestellt ist.

[0041] Die hier beschriebenen Funktionselemente können zum Beispiel aus allen Materialien hergestellt werden, die die Festigkeitsklasse 5.6 oder höher erreichen. Solche Metallwerkstoffe sind üblicherweise Kohlenstoffstähle mit 0,15 bis 0,55% Kohlenstoffgehalt.

[0042] Bei allen Ausführungsformen können auch als Beispiel für den Werkstoff der Funktionselemente alle Materialien genannt werden, die im Rahmen der Kaltverformung die Festigungswerte der Klasse 8 gemäß Isostandard erreichen, beispielsweise eine 35B2-Legierung gemäß DIN 1654. Die so gebildeten Befestigungselemente eignen sich u. a. für alle handelsüblichen Stahlwerkstoffe für ziehfähige Blechteile wie auch für Aluminium oder deren Legierungen. Auch können Aluminiumlegierungen, insbesondere solche mit hoher Festigkeit, für die Funktionselemente benutzt werden, z. B. AlMg5. Auch kommen Funktionselemente aus härtesten Magnesiumlegierungen wie bspw. AM50 in Frage.

Patentansprüche

1. Funktionselement (10; 110) zur Anbringung an ein Blechteil, wie bspw. ein Mutterelement (10) oder ein Bolzenelement (110) mit einem Körperteil (12; 112) bzw. Kopfteil, das einen Ringflansch (14; 114) aufweist, der in einen zylindrischen Nietabschnitt (20; 120) übergeht, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang vom Ringflansch (14; 114) in den Nietabschnitt (20; 120) durch eine zumindest im wesentlichen konusförmige Fläche (16; 116) gebildet ist, die eine Anlagefläche für einen entsprechenden konusförmigen Bereich (42; 142) eines Blechteils (40; 140) bildet, der bei Anbringung des Funktionselements (10; 110) an ein Blechteil zwischen der dem Nietabschnitt (20; 120) zugewandten Seite (34; 134) des Ringflansches (14; 114) und einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst (50; 150) eingeklemmt ist.
2. Funktionselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Verdrehungsmerkmale (38; 138) im Bereich der konusförmigen Fläche (16; 116) vorgesehen sind.
3. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Länge der konusförmigen Fläche (16; 116) mindestens

in etwa der Blechdicke entspricht.

4. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der eingeschlossene Konuswinkel (α) der konusförmigen Fläche vorzugsweise im Bereich zwischen 80° und 120° liegt und insbesondere etwa 90° beträgt.

5. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die konusförmige Fläche (16; 116) über einen zylindrischen Halsteil (18; 118) in den Nietabschnitt (20; 120) übergeht.

6. Funktionselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Halsteil (18; 118) eine axiale Länge aufweist, welche mindestens in etwa der Blechdicke entspricht und vorzugsweise etwas größer als diese ist.

7. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Dicke des Ringflansches (114) kleiner als die Dicke des Blechteils (140) ist an dem das Element (110) zu befestigen ist.

8. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Dicke des Ringflansches (14) deutlich größer ist als die Dicke des Blechteils (40) an dem das Element (10) zu befestigen ist.

9. Funktionselement nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehungsmerkmale (38; 138) die Form von Nasen aufweisen, die an der konusförmigen Fläche (16; 116) vorgesehen sind.

10. Funktionselement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verdrehungsnasen (38; 138) in axialen Ebenen erstrecken.

11. Funktionselement nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verdrehungsnasen (38; 138) vom Ringflansch (14; 114) bis zum Nietabschnitt (20; 120) bzw. bis zum Halsteil (18; 118) erstrecken.

12. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehungsmerkmale die Form von in der konusförmigen Fläche vorgesehenen Vertiefungen aufweisen.

13. Funktionselement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die die Verdrehungsmerkmale bildenden Vertiefungen in axialen Ebenen des Funktionselementes angeordnet sind.

14. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die der konusförmigen Fläche abgewandte Seite (39; 139) des Ringflansches (14; 114) eine Auflagefläche für ein Bauteil bildet, das mittels des Funktionselements (10; 110) am Blechteil (40; 140) zu befestigen ist.

15. Funktionselement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Dicke des Ringflansches (14) gewählt ist, um eine Abstandsfunktion zwischen dem Blechteil (40) und einem am Blechteil mittels des Funktionselements (10) angebrachten Bauteil zu realisieren.

16. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um ein Mutterelement (10) handelt, bei dem das Körperteil (12) mit einer mittleren Bohrung (26) vorgesehen ist.

17. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um ein Bolzenelement (110) handelt mit einem Schaftteil (113), das auf der dem Nietabschnitt (120) abgewandten Seite (134) des Ringflansches (114) ange-

ordnet ist.

18. Zusammenbauteil bestehend aus einem Funktionselement, wie Mutterelement (10) oder Bolzenelement (110) mit einem Körperteil (12) hzw. Kopfteil (112), der einen Ringflansch (14; 114) aufweist, der in einen zylindrischen Nietabschnitt (20; 120) übergeht, das an einem Blechteil (40; 140) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang vom Ringflansch (14; 114) in den Nietabschnitt (20; 120) durch eine zumindest im wesentlichen konusförmige Fläche (16; 116) gebildet ist, die eine Anlagefläche für das Blechteil (40; 140) bildet, daß das Blechteil einen konusförmigen Bereich (42; 142) aufweist, der an der konusförmigen Anlagefläche des Funktionselements anliegt, wobei der konusförmige Bereich des Blechteils zwischen der dem Nietabschnitt (20; 120) zugewandten Seite (34; 134) des Ringflansches (14; 114) und einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst (50; 150) eingeklemmt ist.

19. Zusammenbauteil nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß Verdrehungsmerkmale (38; 138) im Bereich der konusförmigen Fläche des Funktionselements vorgesehen sind und daß das Blechmaterial des Blechteils (40; 140) im konusförmigen Bereich (42; 142) formschlüssig mit den Verdrehungsmerkmalen im Eingriff ist.

20. Zusammenbauteil nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Länge der konusförmigen Fläche (16; 116) mindestens in etwa der Blechdicke entspricht.

21. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der eingeschlossene Konuswinkel (α) der konusförmigen Fläche (16; 116) im Bereich zwischen 80° und 120° liegt und insbesondere etwa 90° beträgt.

22. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die konusförmige Fläche (16; 116) über einen zumindest im wesentlichen zylindrischen Halsteil (18; 118) in den Nietabschnitt (20; 120) übergeht.

23. Zusammenbauteil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Halsteil (20; 120) eine axiale Länge aufweist, welche mindestens in etwa der Blechdicke entspricht und vorzugsweise etwas größer als diese ist.

24. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Dicke des Ringflansches (114) kleiner als die Dicke des Blechteils (140) ist.

25. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Dicke des Ringflansches (14) deutlich größer ist als die Dicke des Blechteils (40).

26. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehungsmerkmale (38; 138) die Form von Nasen aufweisen, die an der konusförmigen Fläche (16; 116) vorgesehen sind.

27. Zusammenbauteil nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verdrehungsnasen (38; 138) in axialen Ebenen erstrecken.

28. Zusammenbauteil nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verdrehungsnasen (38; 138) vom Ringflansch (14; 114) bis zum Nietabschnitt (20; 120) bzw. bis zum Halsteil (18; 118) erstrecken.

29. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die

Verdrehungsmerkmale die Form von in der konusförmigen Fläche vorgesehenen Vertiefungen aufweisen.

30. Zusammenbauteil nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die die Verdrehungsmerkmale bildenden Vertiefungen in axialen Ebenen des Funktionselements angeordnet sind.

31. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die der konusförmigen Fläche (16; 116) abgewandte Seite (39; 139) des Ringflansches eine Auflagefläche für ein Bauteil bildet, das mittels des Funktionselements (10; 110) am Blechteil (40; 140) zu befestigen ist.

32. Zusammenbauteil nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Dicke des Ringflansches (14) gewählt ist, um eine Abstandsfunktion zwischen dem Blechteil (40) und einem am Blechteil mittels des Funktionselements (10) angebrachten Bauteil, zu realisieren.

33. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um ein Mutterelement (10) handelt, bei dem das Körperteil (12) mit einer mittleren Bohrung (26) vorgesehen ist.

34. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 18 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringwulst (50) durch Verschiebung von Material des Nietabschnittes (20) gebildet ist.

35. Zusammenbauteil nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringwulst (50) zusammen mit dem Halsteil (18) des Funktionselements (10) eine klemmende Aufnahme für den Rand (48) der Öffnung (44) des konusförmigen Bereiches (42) des Blechteils (40) bildet, wodurch sich ein Teil des Ringwulstes (50) auf der dem Ringflansch (14) entgegengesetzten Seite des konusförmigen Bereiches (42) des Blechteils (40) befindet.

36. Zusammenbauteil nach 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß ein zylindrischer Bereich (30) des Nietabschnittes (20) unverformt ist und vom Ringwulst (50) auf der dem Ringflansch entgegengesetzten Seite in axialer Richtung (24) des Funktionselements (10) weg erstreckt.

37. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 18 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Nietabschnitt (120) um den Rand (148) der Öffnung (144) des konusförmigen Bereiches (142) des Blechteils, (140) umgebördelt ist.

38. Verfahren zur Anbringung eines Funktionselements nach einem der Ansprüche 1 bis 18 bzw. zur Herstellung eines Zusammenbauteils nach einem der Ansprüche 19 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß eine konusförmige Vertiefung (42) in einem Blechteil (40) angefertigt wird, dessen Konuswinkel (α) zumindest im wesentlichen dem Konuswinkel (α) der konusförmigen Fläche (16) des Funktionselements (10) entspricht, wobei ein Loch (44) im und konzentrisch zur konusförmigen Vertiefung (42) vorgesehen ist, dessen Durchmesser zumindest im wesentlichen dem Durchmesser des Nietabschnittes (20) des Funktionselements entspricht oder etwas größer als dieser ist, daß der Nietabschnitt (20) des Funktionselements (10) durch das Loch (44) der konusförmigen Vertiefung (42) des Blechteils hindurchgeführt wird, so daß der konusförmige Bereich der konusförmigen Vertiefung (42) in etwa in Anlage mit der konusförmigen Fläche (16) des Funktionselements und der Ringflansch (14) mit dem Blechteil (40) in Anlage gelangt, und daß ein Ring-

wulst (50) aus Material des Nietabschnittes (20) gebildet wird, der den konusförmigen Bereich des Blechteils zwischen dem Ringflansch (14) und sich selbst klemmend aufnimmt.

39. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbildung des Ringwulstes (50) durch Verschiebung eines Bereiches des Nietabschnittes (20) des Funktionselements (10) erfolgt und daß das Blechmaterial des Blechteils (40) während dieser Verschiebung in eine Matrize abgestützt wird, die das Blechmaterial im konusförmigen Bereich in Eingriff mit Verdrehungsmerkmalen des Funktionselements bringt.

40. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringwulst (150) durch Umbördelung des Nietabschnittes (120) gebildet wird und daß bei oder nach der Umbördelung das Blechmaterial in eine Matrize abgestützt wird, die das Blechmaterial im konusförmigen Bereich (140) in Eingriff mit Verdrehungsmerkmalen des Funktionselements bringt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

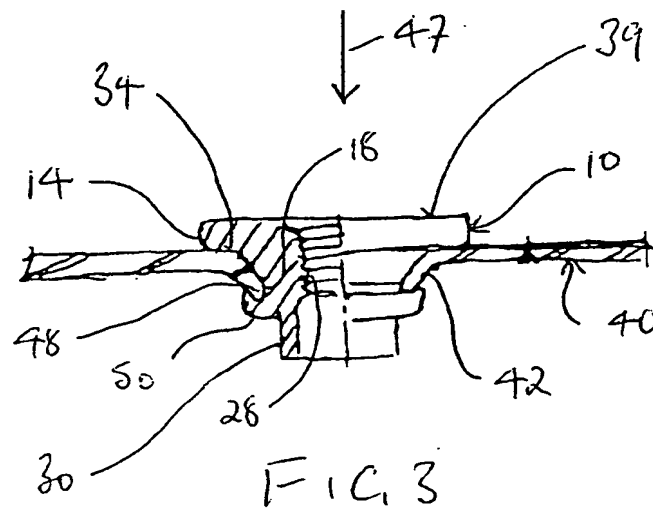
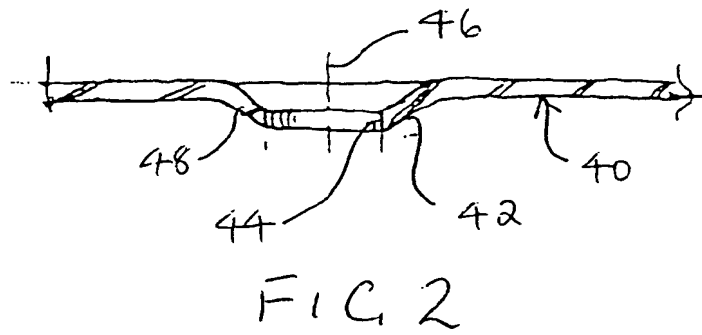
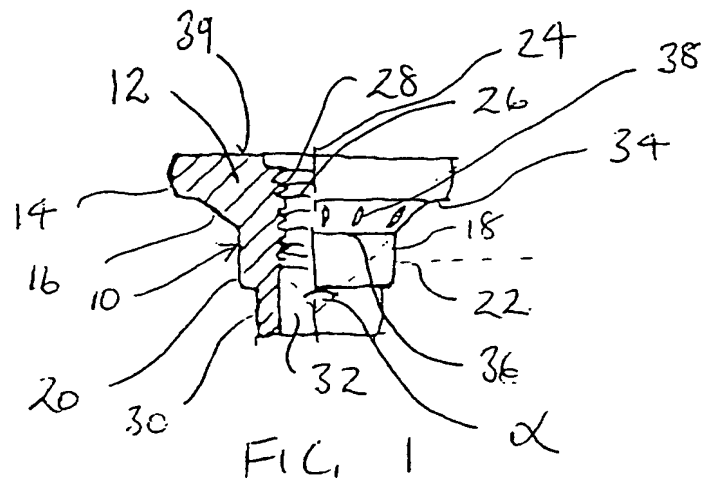
45

50

55

60

65



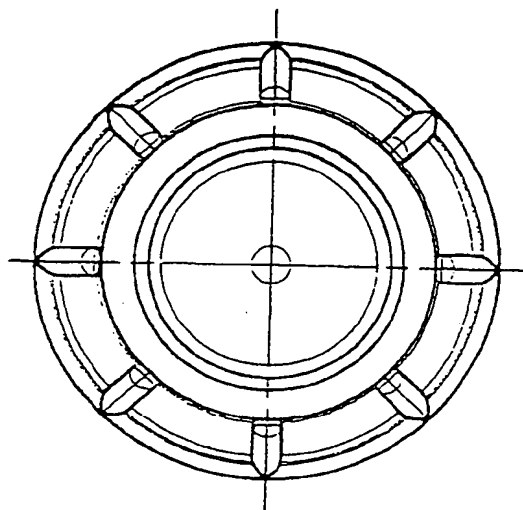


FIG 5

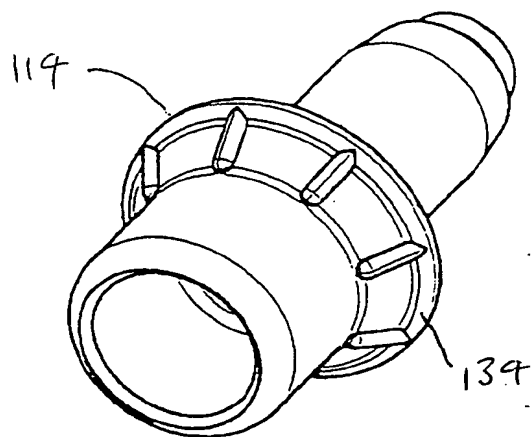


FIG 6

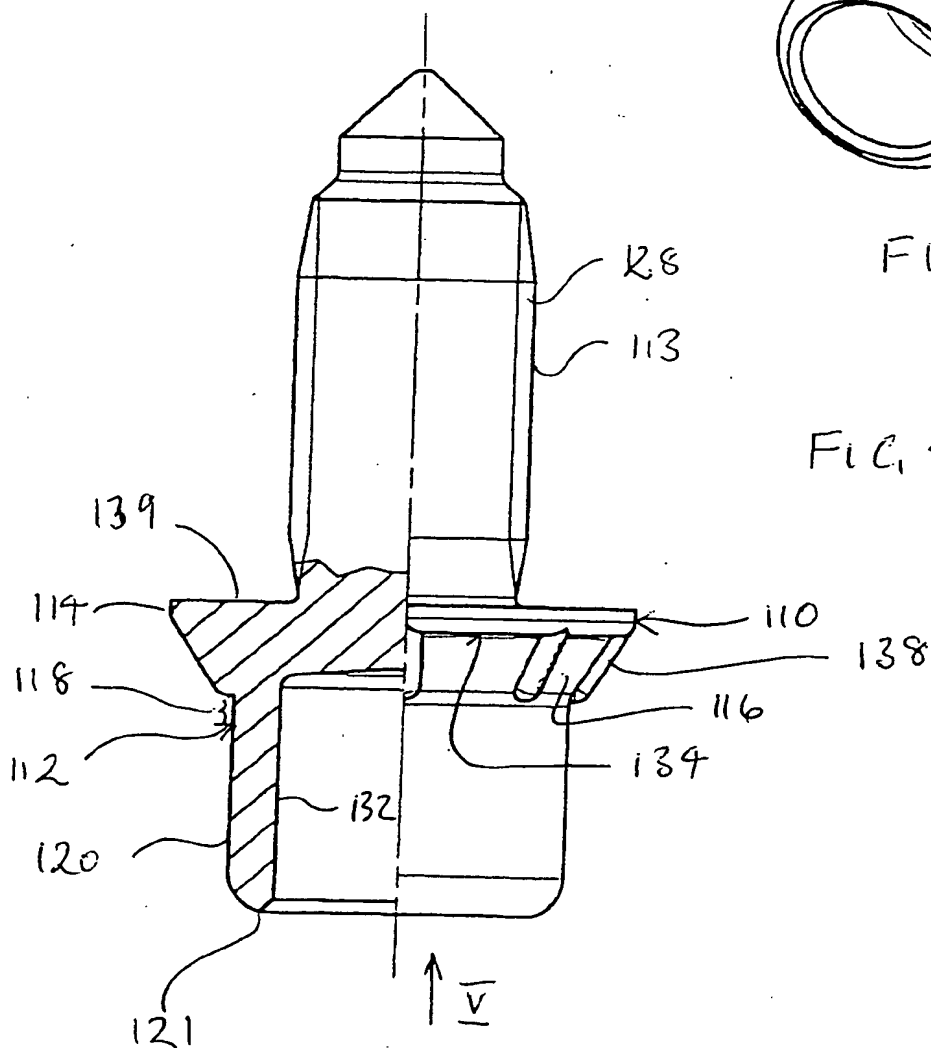


FIG 4

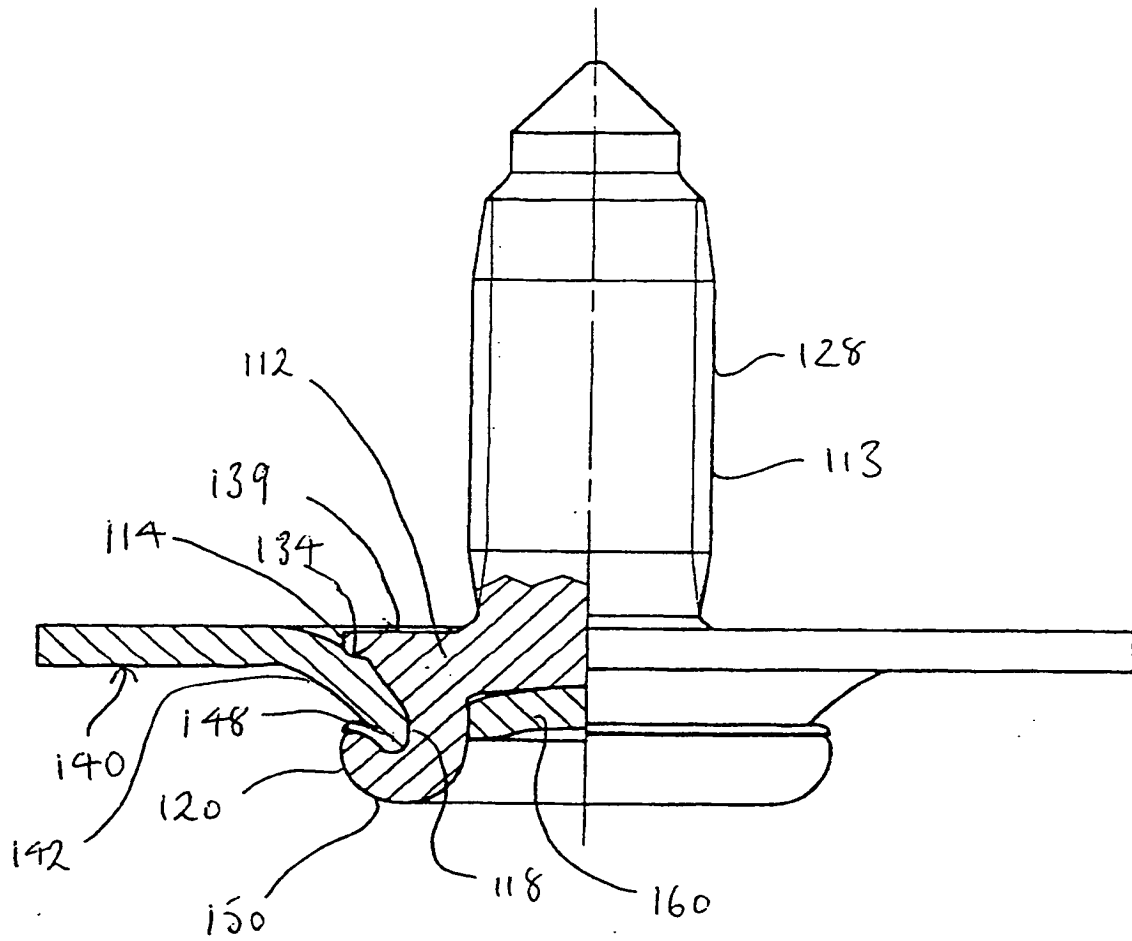


FIG. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

BLANK PAGE